

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ ИТТРИЯ В АЛЮМИНИИ

В работе [1] приведены парциальные термодинамические характеристики α -иттрия двухфазных сплавах твердый раствор иттрия в $Al+YAl_3$:

$$\Delta \bar{H} = -189.9 \pm 4.2 \text{ кДж/моль}, \Delta \bar{S} = -36.3 \pm 5.2 \text{ Дж/моль К}$$

Зная эти характеристики, нашли уравнение температурной зависимости активности α -иттрия в насыщенных им твердых растворах Y-Al:

$$\ln a = 4.37 - \frac{22840}{T} \quad (1)$$

В работе [2] приведены данные о растворимости α -иттрия в твердом алюминии, которая при температурах 500, 600, 620 и 650 °С составляет 0.024; 0.039; 0.045; 0.051 ат. % соответственно.

Температурная зависимость растворимости в координатах $\ln X$ (атом.доли) – $1/T \cdot 10^3$ удовлетворительно укладывается на прямую линию, уравнение которой имеет вид:

$$\ln X = -3.871 - \frac{3450}{T} \quad (2)$$

Разница уравнений (1) и (2) дает выражение для расчета температурной зависимости коэффициента активности иттрия в насыщенных им твердых растворах в алюминии:

$$\ln \gamma_{\text{ит}} = 8.24 - \frac{19390}{T} \quad (3)$$

Для коэффициента активности иттрия в жидких алюминиевых растворах [1] справедливо уравнение:

$$\ln \gamma_{\text{ж}} = 5.13 - \frac{19967}{T} \quad (4)$$

Зная уравнения (3) и (4), рассчитаны парциальные избыточные характеристики α -иттрия в твердых и переохлажденных жидких алюминиевых растворах, приведенные в таблице

Раствор	γ_Y , при T, К		$-\Delta \bar{H}_Y^*$, кДж/моль	$-\Delta \bar{S}_Y^*$, Дж/мольК
	773	873		
Жидкий	$1.0 \cdot 10^{-9}$	$1.9 \cdot 10^{-8}$	166.0 ± 12.0	42.7 ± 11.0
Твердый	$4.8 \cdot 10^{-8}$	$8.5 \cdot 10^{-7}$	161.2 ± 4.2	68.5 ± 5.2

Образование твердых и жидких растворов иттрия в алюминии сопровождается близким изменением энтальпии. Большая упорядоченность твердых растворов по сравнению с жидкими находит отражение в более отрицательных значениях избыточной парциальной энтропии.

Коэффициенты активности α -иттрия в твердых растворах хотя и сохраняют очень низкие значения, но по сравнению с жидкими переохлажденными растворами они больше по величине примерно в 50 раз.

1. Лебедев В.А. Термохимия сплавов редкоземельных и актиноидных элементов. . Лебедев В.А., Кобер В.И., Ямщиков Л.Ф. . Челябинск : Металлургия, 1989.

С. 33-37.

2. Дриц М.Е. Растворимость редкоземельных металлов в алюминии в твердом состоянии. Дриц М.Е., Каданер Э.С., Нгуен Динь Шоа / Изв. АН СССР Металлы. 1969. №1. С.219-223.